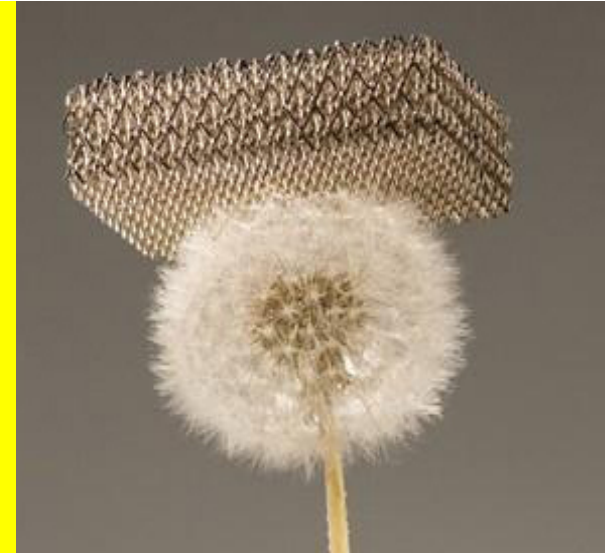
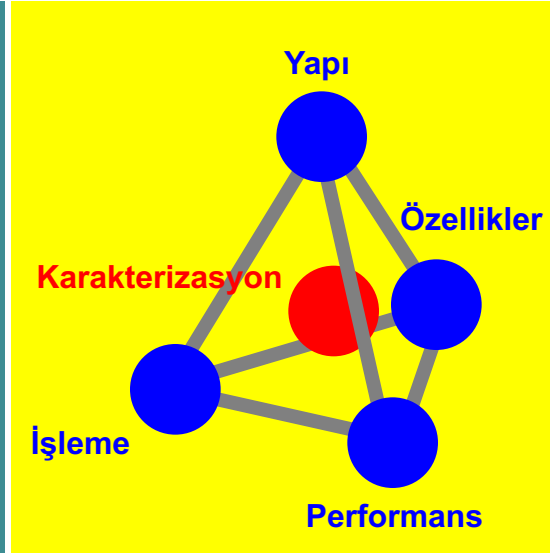
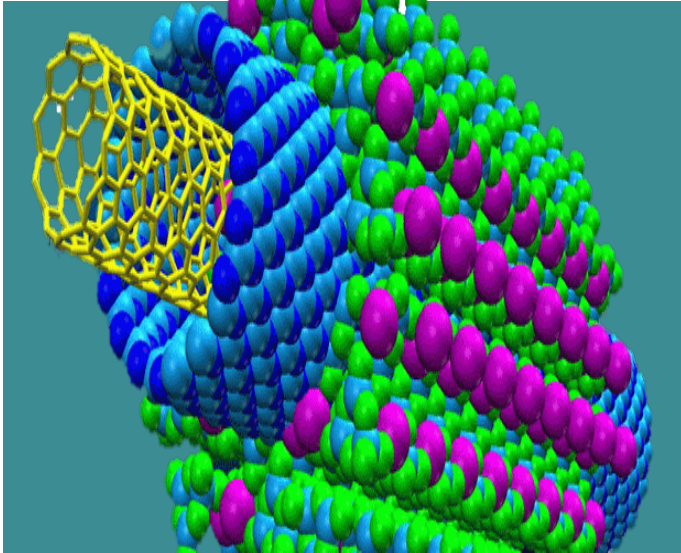


# FZM 220

## Malzeme Bilimine Giriş



Prof. Dr. İlker DİNÇER

Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,  
Fizik Mühendisliği Bölümü

**Malzeme Bilimine Giriş**

**Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi**

Prof. Dr. İlker Dinçer  
Ankara Üniversitesi, Mühendislik  
Fakültesi, Fizik Mühendisliği Bölümü

## Ders Hakkında

### FZM 220 Malzeme Bilimine Giriş Dersinin Amacı

Bu dersin amacı, fizik mühendisliği öğrencilerine, malzemelerin yapısal özellikleri ile mekanik, fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki ilişkileri tanıtmak ve tasarımlarındaki malzeme seçiminin önemini lisans düzeyinde öğretmektir.

## Dersin İçeriği

Hafta	Konu
1. Hafta	<b>Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi</b> ( <u>Ön Çalışma: Dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
2. Hafta	<b>Atomal Yapı ve Atomlararası Bağ-1</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
3. Hafta	<b>Atomal Yapı ve Atomlararası Bağ-2</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
4. Hafta	<b>Katılarda Kristal Yapılar-1</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
5. Hafta	<b>Katılarda Kristal Yapılar-2</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
6. Hafta	<b>Katılarda Kusurlar</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
7. Hafta	<b>Katılarda Kusurlar-2</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
8. Hafta	<b>Vize Sınavı</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftaların konularını gözden geçirip Vize Sınavına hazırlanınız.</u> )
9. Hafta	<b>Yayınma-1</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
10. Hafta	<b>Yayınma-2</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
11. Hafta	<b>Metallerin Mekanik Özellikleri-1</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
12. Hafta	<b>Metallerin Mekanik Özellikleri-2</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
13. Hafta	<b>Dislokasyonlar ve Dayanım Arttırıcı Mekanizmalar</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )
14. Hafta	<b>Hasar</b> ( <u>Ön Çalışma: Önceki haftanın konusunu gözden geçirin ve dersten önce ders kitabın ilgili kısımlarını okuyunuz.</u> )

## **Ders Hakkında**

### **FZM 220 Malzeme Bilimine Giriş Dersinin Amacı**

Bu dersin amacı, fizik mühendisliği öğrencilerine, malzemelerin yapısal özellikleri ile mekanik, fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki ilişkileri tanıtmak ve tasarımlarındaki malzeme seçiminin önemini lisans düzeyinde öğretmektir.

### **Değerlendirme**

Ara sınav: % 40

Final sınavı: % 60

### **Kaynak**

1. Malzeme Bilimi ve Mühendisliği, Yazarlar: W.D. Callister ve D.G. Rethwisch (Ç.E.: K. Genel), Nobel Akademik Yayıncılık

# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

Uygun malzemelerin geliştirmesi ile medeniyetler gelişmiştir.

İlk çağlarda, medeniyetler geliştirdiği malzemelerin düzeyine göre isimlendirilmiştir. Örneğin: “Taş Devri”, “Bronz Çağı”, “Demir Çağı”.

Günümüzde, hayatımızı kolaylaştıran teknolojik gelişmeler uygun malzemelerin kolay ve ucuz bir şekilde üretilmesiyle olmaktadır.

# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliđinin Önemi

Malzeme Bilimi, malzemelerin yapıları ve fiziksel özellikleri arasındaki ilişki ile ilgilenmektedir.

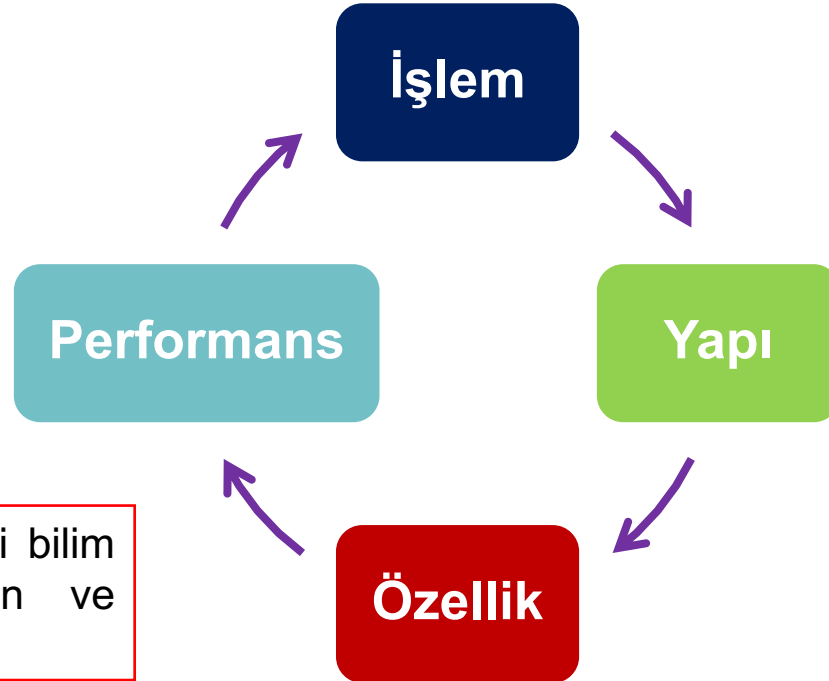
Malzeme Mühendisliği ise, yapı ile fiziksel özellikler arasındaki ilişkiyi kullanarak, malzemelere istenen özellikleri kazandırmak için malzemelerin tasarlanması ve mühendisliği olarak tanımlanır

# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

- Bir malzemenin yapısı, malzemenin bileşenlerin düzeniyle ilişkilidir. Yapısal öğeler, küçükten büyüğe doğru, atom-altı, atomsal, mikro ölçekte ve makro ölçekte yapısal öğeler olarak sıralanabilir.
- Malzemelerin Fiziksel Özelliği, malzemeye uygulanan bir dış etkiye karşı, cins ve büyüklük bakımından malzemenin kendisine özgü bir biçimde verdiği bir cevap veya tepki olarak tanımlanır.
- Katı malzemelerin neredeyse tüm özellikleri, **Mekanik, elektrik, ısı, manyetik, optik ve bozulma** olmak üzere malzemelerin uygulanabilirliğini belirleyen **farklı özellikler sınıfı** vardır.

# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

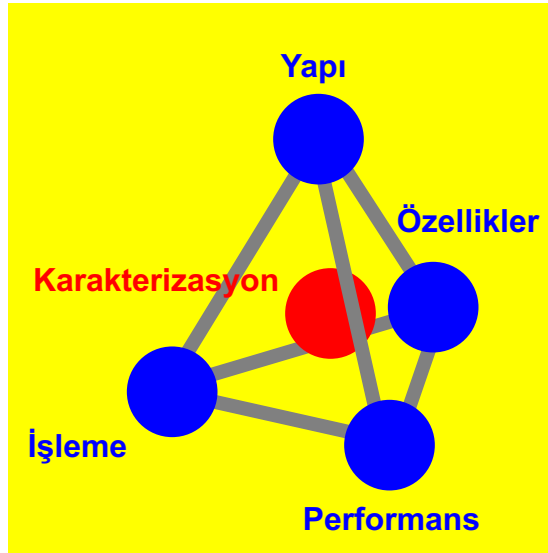
- Malzeme bilimi ve mühendisliğin ilgi alanı, malzemelerin yapısı ve fiziksel özellikleridir. Aynı zamanda, malzemelerin işlenmesi ve performansı da ilgi alanına girmektedir.
- Sonuç olarak, bu dört bileşen arasındaki ilişki açısından malzemelerin yapısı, nasıl işlem gördüklerine bağlı iken malzemelerin performansı da özelliklerinin bir fonksiyonu olarak değişir.



Malzeme bilimi ve mühendisliği bilim dalını oluşturan dört bileşen ve aralarındaki ilişki.

# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

- Malzeme Bilimi ve Mühendisliğinde malzeme seçimi çok önemlidir. Bu seçim kısaca şu şekilde yapılır:
- İlk olarak, çalışma koşulları belirlenir. Çalışma koşullarına uygun olacak malzemenin özelliklerinin belirlenir.
- Çalışma şartlarında seçilen malzemenin özelliklerinin nasıl etkileneceği ya da malzemenin bozulma olasılığı dikkate alınır.
- Yukarıdakilere ek olarak malzemenin maliyeti dikkate alınır.



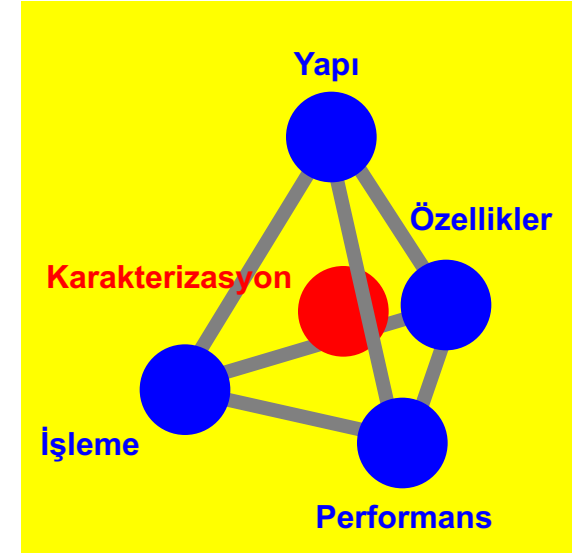
## Malzeme Bilimine Giriş

### Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi



# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

- **Özellik:** Belirli bir etkiye karşı verilen cevap:
  - Mekanik özellikler: **Dayanım**, **gevreklik**, **süneklik**, **tokluk**, **yorulma**, **sürünme**, vb.
  - Fiziksel özellikler: **iletkenlik**, **ısı özellikleri**, **özgül ağırlık**, **optik özellikleri** (şeffaflık), vb.
  - Kimyasal özellikler: **Bileşimi**, **ortamdan etkilenmesi**-**korozyon**, **oksidasyon**, vb.
- **Performans:** Herhangi bir ortamda istenilen fonksiyonları yerine getirebilmesi.
- **Kompozisyon:** Malzemenin kimyasal makyajıdır.
- **Yapı:** malzeme içerisindeki atomların veya iyonların düzenine verilen tanımdır.
- **Sentezleme:** doğal olarak oluşan veya kimyasal malzemelerle oluşan prosestir.
- **Proses etme, imal etme, üretmek:** Malzemelerin şekil değiştirerek yararlı bileşenler haline gelmesi veya özelliklerinin değiştirilmesi gibi bir çok değişik yolla tanımlanabilir.



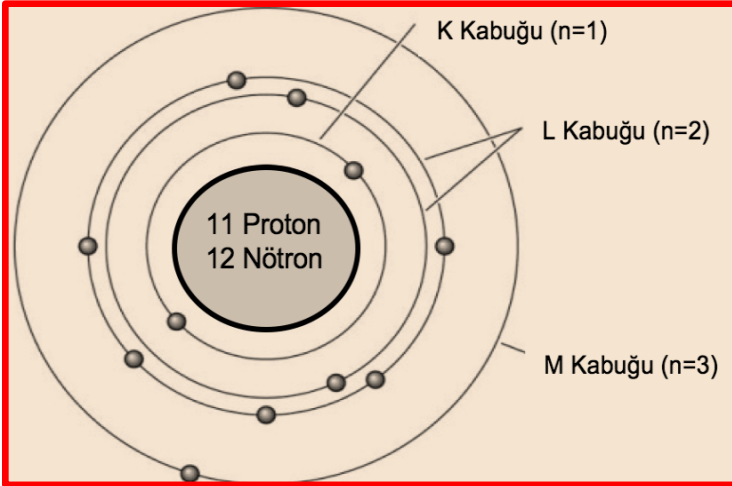
# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

## Malzemelerin Yapısı

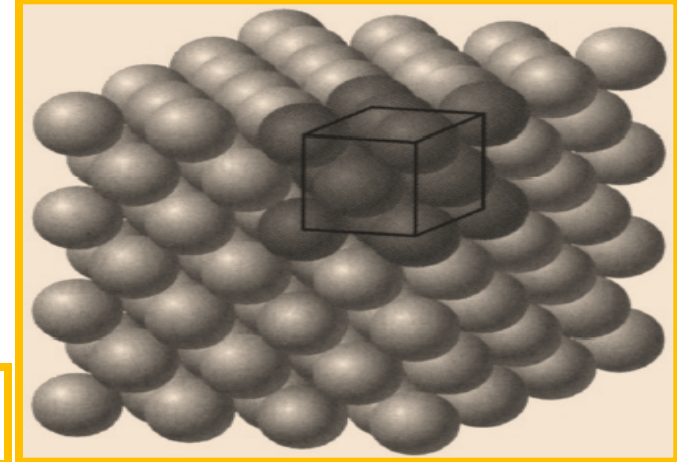
- Atomaltı seviyede: Elektronlar, çekirdeği oluşturan protonlar / nötronlar ve bunların etkileşimi,
- Atomik seviyede: Atomların belirli bir düzende dizilmeleri ve atomlar arası bağlar,
- Mikroskopik seviyede: Mikroskop kullanılarak incelenen microyapı (tanecik boyutu ve şekli vs.)
- Makroskopik seviyede: Gözle görülebilen makro yapı,

# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

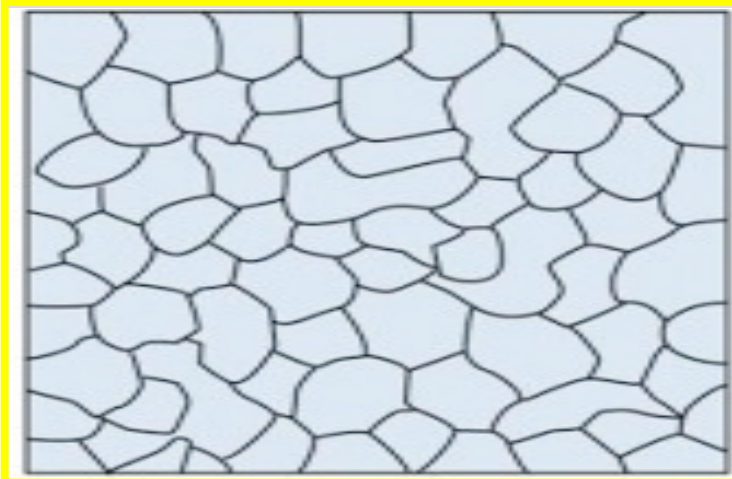
## Malzemelerin Yapısı



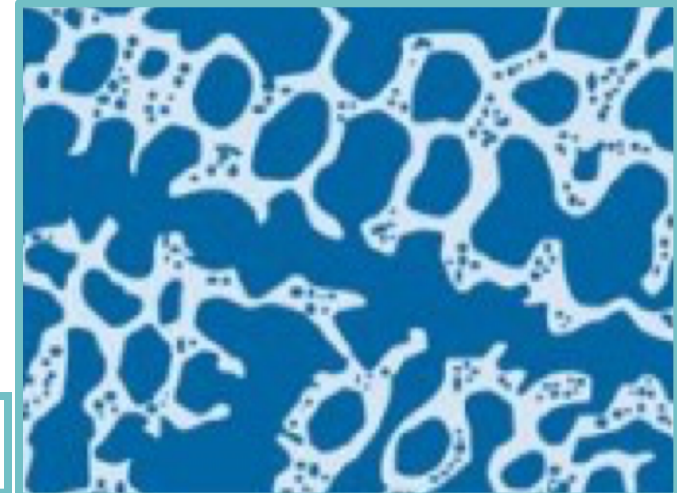
**Atomik Yapı**



**Kristal Yapı**



**Mikro Yapı**



**Makro Yapı**

**Malzeme Bilimine Giriş**

**Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi**

Prof. Dr. İlker Dinçer

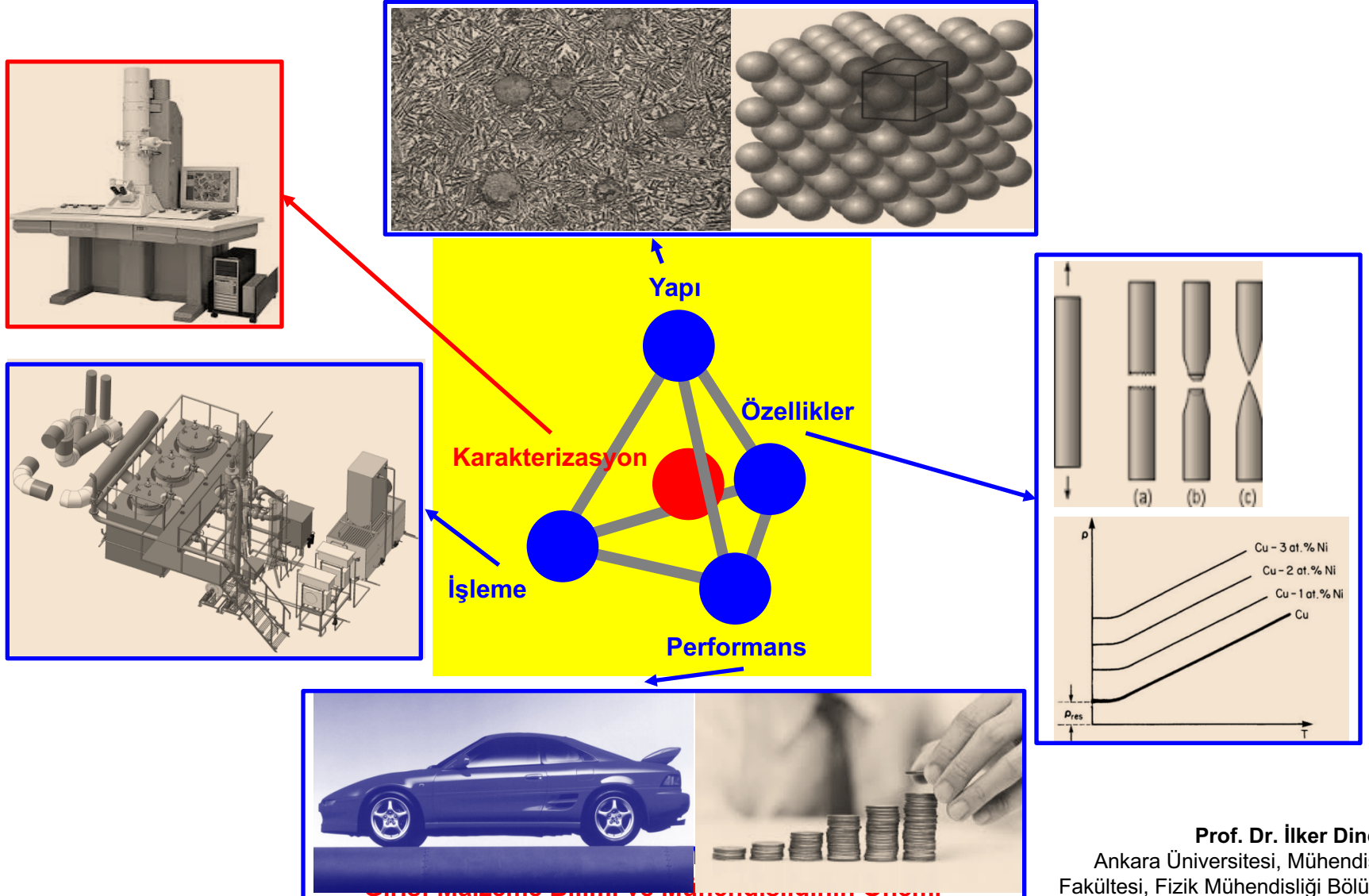
Ankara Üniversitesi, Mühendislik  
Fakültesi, Fizik Mühendisliği Bölümü

# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

## Malzemelerin Yapısı

- **Tane**: Tane aynı özellikte kristal yapıya sahip bölgeye denir. Tane yapısı metaller, seramikler, yarı iletkenler ve zaman zaman polimerlerde görülürler. Tanenin yapısı şekli malzemelerin birçok fiziksel ve mekanik özelliklerinde etkilidirler.
- **Faz**: Atomların Çoğu malzeme birden fazla faz içerir. Her faz kendine özgü atomik düzene ve özelliklere sahiptir. Bu fazların boyutlarının dağılımlarının kontrolü ile temel malzemenin özellikleri değişebilir. Katı –sıvı-gaz ve plazma maddenin dört hali yani fazlarıdır.

# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi



# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

## Malzemelerin Sınıflandırılması

- Katı malzemeler, **Metaller**, **Seramikler** ve **Polimerler** olarak üç ana kategoriye ayrılır.
- İki ya da daha fazla malzemenin birlikte kullanılması sonucu oluşturulan **Kompozit** malzemeler de vardır.
- Ayrıca, **Yarı İletkenler**, **Biyo-malzemeler**, **Akıllı-malzemeler** ve **Nano-mühendislik Malzemeleri** gibi, ileri teknoloji uygulamalarında kullanılan malzemeler, **İleri Malzemeler** olarak adlandırılır.

# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

## METALLER

- Bu gruptaki malzemeler demir, alüminyum, bakır, titanyum, altın ve nikel gibi bir ya da daha fazla metal elementinden ve genellikle nispeten az miktarlarda karbon, azot ve oksijen gibi metal olmayan elementlerden oluşur.

## SERAMİKLER

- Seramikler, metal ve metal dışı elementlerden oluşan bileşiklerdir.
- Seramik malzemelerin büyük bir kısmını oksitler, karbürler ve nitrürler oluşturur. Alüminyum oksit, silisyum dioksit, silisyum karbür, silisyum nitrürün yanında, kil minerallerinden oluşan (yani porselen) geleneksel seramikler ve de cam ve çimento yaygın olarak kullanılan seramik malzemeler olarak sayılabilir.



# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

## POLİMERLER

- Polimerler, plastik ve lastikten oluşur. Bunların çoğu, kimyasal olarak karbon, hidrojen ve diğer bazı metal dışı elementlerden (O, N ve Si) meydana gelen organik bileşiklerdir.
- Ayrıca ana omurgasını çoğu kez karbon atomlarının oluşturduğu ve genellikle zincire benzetilen uzun moleküller halinde bulunan, çok geniş molekül yapıları vardır.
- Yaygın olarak kullanılan polimerlere örnek olarak, polietilen (PE), naylon, poli (vinilklorür) (PVC), polikarbonat (PC), polistiren (PS) ve silikon kauçuk verilebilir.



# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

## KOMPOZİTLER

- Kompozitler, metal, seramik ve polimerlerden iki ya da daha fazla malzemenin bir araya getirilmesi ile oluşan malzemeler olarak tanımlanır.
- Kompozit malzeme tasarımında, bir malzemenin tek başına sergileyemeyeceği özelliklere ve de kendisini oluşturan malzemelerin en iyi özelliklerine sahip olan bir malzemenin üretilmesi amaçlanır.
- Küçük boyutlu cam elyafların bir polimer matris içinde bulunduğu cam-elyaf, yaygın olarak kullanılan kompozitlerden biridir.

# 1. Giriş: Malzeme Bilimi ve Mühendisliğin Önemi

## İLERİ MALZEMELER

- Yüksek teknoloji uygulamalarında kullanılan malzemeler ileri malzemeler olarak adlandırılır.
- İleri malzemeler, tipik olarak özellikleri iyileştirilmiş geleneksel malzemeler veya yeni geliştirilmiş yüksek performanslı malzemeler olabilir. Genellikle maliyetleri yüksektir.
- İleri malzemeler, yarı iletkenleri, biyo-malzemeleri ve “geleceğin malzemeleri” olarak adlandırabileceğimiz akıllı malzemeler ile nano-mühendislik malzemelerini kapsamaktadır.